

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-36761

(43) 公開日 平成8年(1996)2月6日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

G 1 1 B 7/09

識別記号

庁内整理番号

A 9368-5D

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平7-121977

(22) 出願日 平成7年(1995)5月19日

(31) 優先権主張番号 特願平6-105820

(32) 優先日 平6(1994)5月20日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 渡邊 克也

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 出原 広司

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

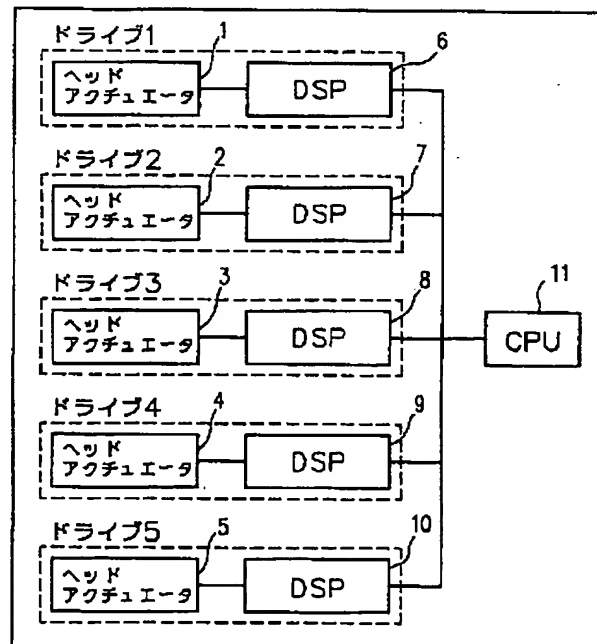
(74) 代理人 弁理士 山本 秀策

(54) 【発明の名称】 光学式記録再生装置

(57) 【要約】

【目的】 ディスクドライブのタイプに関わらず同一のハードウェア構成を有するDSPによる制御が可能である光学式記録再生装置を提供する。

【構成】 光学式記録再生装置の電源投入時やリセット時直後に、CPU 142は、送られて来た装置情報に基づいて、DSP 141のソフトウェアの種類、光学式記録再生装置の機種、ヘッドアクチュエータの特性等に応じてDSP 141上のRAMの設定値を切り換え、DSP 141内の制御系を個々のヘッドアクチュエータ及びドライブに適合するように構築する。これによってヘッドアクチュエータの仕様あるいは機種が変わっても、さらに複数のヘッド、ドライブを持つ光学式記録再生装置においても、同一のハードウェア構成を有するDSP 141を用いることができる。その結果、ドライブの種類に関わらず、同一のCPU 142により各ドライブのDSP 141を制御することが可能である生産性の高い光学式記録再生装置を低コストで提供することができる。



100

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 記録媒体に光学的に情報を記録、または該記録媒体から光学的に該情報を再生する光学式記録再生装置であって、

該記録媒体上に光ビームを収束させる収束手段と、

該収束手段を移動させる移動手段と、

該記録媒体によって反射された該光ビームから得られた信号に基づいて移動量を求め、該移動量に応じて該収束手段を移動させるように該移動手段を制御する可変制御手段と、

該収束手段および該移動手段の特性と該記録媒体の特性とに応じて、該信号から該移動量を求めるための演算を規定し、規定された該演算を行うことにより該移動量を求めるように該可変制御手段を制御する主制御部と、を備えている光学式記録再生装置。

【請求項 2】 前記主制御部は、それぞれが複数の定数を有する定数の複数のセットを予め格納している第 1 の記憶手段と、

前記収束手段および前記移動手段の特性と前記記録媒体の特性とに応じて、該複数のセットのうちの 1 つを選択し、該選択されたセットの定数を前記可変制御手段に転送し、そのことにより前記信号から前記移動量を求めるための前記演算を規定する手段と、を有している、請求項 1 に記載の光学式記録再生装置。

【請求項 3】 前記可変制御手段は、前記主制御部から転送された前記セットの定数を格納する第 2 の記憶手段を備えている、請求項 2 に記載の光学式記録再生装置。

【請求項 4】 前記可変制御手段は、前記収束手段および前記移動手段の特性を示す装置情報を予め格納する第 3 の記憶手段を有しており、

前記主制御部は、該可変制御手段の該第 3 の記憶手段から該装置情報を受け取り、これに基づいて該収束手段および該移動手段の特性と該記録媒体の特性とを判断し、判断結果に基づいて前記複数のセットのうちの前記 1 つを選択する、請求項 2 または 3 に記載の光学式記録再生装置。

【請求項 5】 前記主制御部による前記収束手段および前記移動手段の特性と前記記録媒体の特性とに応じた前記演算の規定は、前記光学式記録再生装置の電源が投入された直後、あるいは該光学式記録再生装置がリセットされた直後に行われる、請求項 1 から 4 のいずれか 1 つに記載の光学式記録再生装置。

【請求項 6】 前記光学式記録再生装置は、複数の前記収束手段、該収束手段と同数の前記移動手段、および該収束手段と同数の前記可変制御手段を備えており、該可変制御手段は全て、同じハードウェアによって構成されており、

前記主制御部は、該可変制御手段のそれぞれに対して、該それぞれに対応する移動手段および収束手段の特性、および該それぞれに対応する記録媒体の特性に応じて前

2

記複数のセットから 1 つを選択し、それを転送する、請求項 2 から 5 のいずれか 1 つに記載の光学式記録再生装置。

【請求項 7】 記録媒体に光学的に情報を記録、または該記録媒体から光学的に該情報を再生する光学式記録再生装置であって、

該記録媒体上に光ビームを収束させる収束手段と、

該記録媒体に対して垂直なフォーカス方向および該記録媒体の半径方向であるトラッキング方向において該収束手段を移動させる移動手段と、

該記録媒体によって反射された該光ビームから得られた信号を複数のパラメータを用いて処理することによりフォーカス移動量およびトラッキング移動量を算出し、該フォーカス移動量および該トラッキング移動量に応じて移動するように該移動手段を制御する可変制御手段と、該複数のパラメータを該収束手段および該移動手段の特性に応じて設定し、該可変制御手段に与える主制御手段と、を備えている光学式記録再生装置。

【請求項 8】 前記記録媒体は光ディスクである、請求項 1 から 7 のいずれか 1 つに記載の光学式記録再生装置。

【請求項 9】 前記記録媒体は光磁気ディスクである、請求項 1 から 7 のいずれか 1 つに記載の光学式記録再生装置。

【請求項 10】 前記可変制御手段はデジタルシグナルプロセッサである、請求項 2 から 6 のいずれか 1 つに記載の光学式記録再生装置。

【請求項 11】 前記デジタルシグナルプロセッサは、その周波数特性が可変であるデジタルフィルタを有しており、前記複数の定数は、該デジタルフィルタの該周波数特性を決定する係数を含んでいる、請求項 10 に記載の光学式記録再生装置。

【請求項 12】 前記デジタルシグナルプロセッサは、信号のゲインを調整する回路を有しており、前記複数の定数は、該回路によって調整される該ゲインの値を含んでいる、請求項 10 に記載の光学式記録再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、レーザ等の光源からの光ビームを利用して光学的に記録媒体（ディスク）上に信号を記録し、この記録された信号を再生する光学式記録再生装置に関し、特に、光ビームスポットを所定の収束状態で記録媒体上に収束させるためのフォーカスサーボ、および光ビームスポットに記録媒体上のトラックを正確に走査させるためのトラッキングサーボ等の光ビームスポットの制御に用いられるデジタルシグナルプロセッサを用いた光学式記録再生装置に関する。

【0002】

【従来の技術】光ディスクおよび光磁気ディスク等のディスク状の記録媒体（以下、単にディスクと称する）に

情報を記録し、あるいは情報を再生する光学式記録再生装置は、光ビームをディスク上の所望のトラックに照射し、反射された光ビームから情報を検出する。このため、このような装置では光ビームを所定の状態で所望のトラックに正確に収束させる必要がある。光ビームスポットの制御は、ディスクドライブ制御装置によって行われる。

【0003】ディスクドライブ制御装置は、ディスク上に光ビームを所定の状態で収束させるためのフォーカスサーボ、あるいは光ビームにディスク上のトラックを正確に走査させるためのトラッキングサーボ等をはじめとするサーボ系のフィルタを備えている。従来のディスクドライブ制御装置では、このようなサーボ系のフィルタは、演算によるデジタルフィルタで構築されている。また、ディスクドライブ制御装置は、デジタルフィルタを含むデジタルシグナルプロセッサ（以下、DSPと称する）と、DSPを含むディスクドライブ全体の制御、および光学式記録再生装置のホストコンピュータとディスクドライブとの通信・データ転送を管理するCPUとの2つのプロセッサを有している。CPUおよびDSPを備えた従来のディスクドライブ制御装置の構成を図10に示す。

【0004】CPU303は、光学式記録再生装置のホストコンピュータ301からの要求に応じて、情報の記録・再生を行うためにフォーカスサーボON（FCO N）、トラッキングサーボON（TRON）等のコマンドをDSP302に送出する。これらのコマンドを受け取ると、DSP302は、フォーカスサーボおよびトラッキングサーボを動作させ、これにより光ビームがディスク上の所定のトラックを追従するようにフォーカスアクチュエータ131およびトラッキングアクチュエータ103を制御する。またCPU303からSEEKコマンドが送出されたときには、DSP302は、対物レンズ（不図示）、フォーカスアクチュエータ131、およびトラッキングアクチュエータ103等をディスクの半径方向に一体に移動する移動装置、例えばリニヤモータ304を駆動する。これにより、情報が記録、あるいは再生される所定のトラックへの検索を行う。

【0005】DSP302において、フォーカスサーボおよびトラッキングサーボに用いられるフィルタのゲインあるいは位相の周波数特性は、ディスクドライブで使用されているアクチュエータおよびリニヤモータ等の移動装置の感度、および共振周波数をはじめとする可動部の周波数特性を考慮して決定されている。DSP302のソフトウェアは、そのソフトウェアにしたがって演算処理を行うデジタルフィルタが決定された周波数特性を有するように設定され、その後マスクROM化される。したがって、ディスクドライブの機種毎に使用されているアクチュエータ等が異なる場合には、異なる機種間でDSPを共通に用いることはできず、各機種に独自のあ

るいは専用のDSPを設ける必要があった。また、DSPを制御するCPUのハードウェアやソフトウェアもDSPに応じて設計しなければならないために、CPUも各DSPに対応したものをを用いる必要があった。

#### 【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところで、近年、光学式記録再生装置においても、メディアコンバート、あるいはバックアップなどの用途で、図1.1に示すように、1つの筐体にCD、3.5"MO、5"PCR、PD、MDといった種々のメディアに対応したヘッドを各自が備えた複数のドライブを搭載した装置が必要となってきた。このような装置では、ヘッドの特性に対応した独自のあるいは専用のDSPおよびCPUを各ドライブに設けた上に、複数のドライブ全体を管理するCPUがさらに必要となる。このため、このような複数のドライブを有する装置は、非常にコストが高くなってしまふ。

【0007】また一般的なMO記録再生装置あるいはPD記録再生装置等の1つのメディア専用の記録再生装置は、1個のヘッド、およびそれを制御する1個のDSPおよび1個のCPUを備えている。このような装置においても、例えば、機種展開を図る場合等において、コストダウンあるいは特性改善のためにヘッドの仕様、あるいはアクチュエータの仕様を変えると、それに対応してDSPのソフトウェアも変える必要がある。しかし、上述したようにDSPのソフトウェアはマスクROM化されているので変更は非常に困難である。ヘッドおよびアクチュエータの仕様変更に広く、かつ容易に対応するためには、仕様変更を見越した数種類のソフトウェアをDSPのROM上に予め記憶させておかなければならず、非常に大容量のメモリが必要となる。したがってDSP自体のコストが高くなり、その結果、装置のコストもあがっていた。

【0008】本発明は、このような現状に鑑みてなされたものであり、ディスクドライブのタイプに関わらず同一のCPU及び同一のソフトウェアによる制御を可能とする、低コストで信頼性の高い光学式記録再生装置を提供すること、および複数のドライブを搭載した、低コストの光学式記録再生装置を提供することを目的とする。

#### 【0009】

【課題を解決するための手段】本発明の光学式記録再生装置は、記録媒体に光学的に情報を記録、または該記録媒体から光学的に該情報を再生する光学式記録再生装置であって、該記録媒体上に光ビームを収束させる収束手段と、該収束手段を移動させる移動手段と、該記録媒体によって反射された該光ビームから得られた信号に基づいて移動量を求め、該移動量に応じて該収束手段を移動させるように該移動手段を制御する可変制御手段と、該収束手段および該移動手段の特性と該記録媒体の特性とに応じて、該信号から該移動量を求めるための演算を規定し、規定された該演算を行うことにより該移動量を求

めるように該可変制御手段を制御する主制御部とを備えており、そのことにより上記目的を達成する。

【0010】前記主制御部は、それぞれが複数の定数を有する定数の複数のセットを予め格納している第1の記憶手段と、前記収束手段および前記移動手段の特性と前記記録媒体の特性とに応じて、該複数のセットのうちの1つを選択し、該選択されたセットの定数を前記可変制御手段に転送し、そのことにより前記信号から前記移動量を求めるための前記演算を規定する手段とを有していてもよい。

【0011】前記可変制御手段は、前記主制御部から転送された前記セットの定数を格納する第2の記憶手段を備えていてもよい。

【0012】前記可変制御手段は、前記収束手段および前記移動手段の特性を示す装置情報を予め格納する第3の記憶手段を有しており、前記主制御部は、該可変制御手段の該第3の記憶手段から該装置情報を受け取り、これに基づいて該収束手段および該移動手段の特性と該記録媒体の特性とを判断し、判断結果に基づいて前記複数のセットのうちの前記1つを選択してもよい。

【0013】前記主制御部による前記収束手段および前記移動手段の特性と前記記録媒体の特性とに応じた前記演算の規定は、前記光学式記録再生装置の電源が投入された直後、あるいは該光学式記録再生装置がリセットされた直後に行われてもよい。前記光学式記録再生装置は、複数の前記収束手段、該収束手段と同数の前記移動手段、および該収束手段と同数の前記可変制御手段を備えており、該可変制御手段は全て、同じハードウェアによって構成されており、前記主制御部は、該可変制御手段のそれぞれに対して、該それぞれに対応する移動手段および収束手段の特性、および該それぞれに対応する記録媒体の特性に応じて前記複数のセットから1つを選択し、それを転送してもよい。

【0014】本発明の他の光学式記録再生装置は、記録媒体に光学的に情報を記録、または該記録媒体から光学的に該情報を再生する光学式記録再生装置であって、該記録媒体上に光ビームを収束させる収束手段と、該記録媒体に対して垂直なフォーカス方向および該記録媒体の半径方向であるトラッキング方向において該収束手段を移動させる移動手段と、該記録媒体によって反射された該光ビームから得られた信号を複数のパラメータを用いて処理することによりフォーカス移動量およびトラッキング移動量を算出し、該フォーカス移動量および該トラッキング移動量に応じて移動するように該移動手段を制御する可変制御手段と、該複数のパラメータを該収束手段および該移動手段の特性に応じて設定し、該可変制御手段に与える主制御手段とを備えており、そのことにより上記目的を達成する。

【0015】前記記録媒体は光ディスクであってもよい。

【0016】前記記録媒体は光磁気ディスクであってもよい。

【0017】前記可変制御手段はデジタルシグナルプロセッサであってもよい。

【0018】前記デジタルシグナルプロセッサは、その周波数特性が可変であるデジタルフィルタを有しており、前記複数の定数は、該デジタルフィルタの該周波数特性を決定する係数を含んでいてもよい。

【0019】前記デジタルシグナルプロセッサは、信号のゲインを調整する回路を有しており、前記複数の定数は、該回路によって調整される該ゲインの値を含んでいてもよい。

【0020】

【作用】本発明の光学式記録再生装置は、主制御部によって規定された演算を行う可変制御手段によって、記録媒体からの反射光から得られた電気信号の処理を行い、それにより光ビームを所定の状態で記録媒体上に収束させるような制御、および光ビームを記録媒体上のトラックを正確に走査させるような制御を行う。主制御部は、収束手段、移動手段および記録媒体の特性に応じた処理が実行されるように演算を規定する。このため、従来のように収束手段、移動手段および記録媒体の特性に応じた演算が予め規定されているDSPを制御手段として用いる必要はなくなる。この結果、収束手段および移動手段の仕様の変更起因する特性の変化、ならびに記録媒体の特性のちがいににかかわらず、同一のハードウェア構成および同一のソフトウェア構成を有する可変制御手段を用いて、光ビームが所定の収束状態で所定の位置に正確に収束されるように、かつ目的とするトラックを正確に走査するように制御することができる。

【0021】主制御部には、複数のセットの定数のセットが予め記憶されており、その中から収束手段、移動手段および記録媒体の特性に応じて選ばれた1セットを可変制御手段に与え、可変制御手段が行うべき演算を規定する。このため、1つの主制御部により複数の可変制御手段を管理することが可能となる。したがって、1種類の記録媒体専用の記録再生装置では、収束手段および移動手段の仕様変更等によりこれらの特性が変化しても、新しい特性に応じて選ばれたセットの定数が新たに主制御部により可変制御手段に与えられるので、可変制御手段自体のハードウェア構成およびソフトウェア構成を変更する必要はない。したがって、光学式記録再生装置の生産性を高めることができる。

【0022】また、複数のドライブを搭載した複数種類の記録媒体対応の装置では、それぞれのドライブの可変制御手段に、その可変制御手段に対応した収束手段、移動手段および記録媒体の特性に応じて選択されたセットの定数が与えられ、これによりドライブ毎に最適な制御系が構築される。このため、各可変制御手段の構成を予めドライブ毎に異ならせておく必要はなく、同一の構

成にすることができる。したがって各ドライブの可変制御手段を1つのCPUで制御することが可能となり、複数のドライブを搭載した光学式記録再生装置を低コストで実現することができる。

#### 【0023】

【実施例】以下図面を参照して、本発明の実施例を詳細に説明する。なお図面中、上記従来例と同様の部材には同一の参照符号を付す。

【0024】図1は、本実施例の光学式記録再生装置100のディスクドライブ制御部の構成を示すブロック図である。この光学式記録再生装置100は、1個のヘッドアクチュエータおよび1個のDSPを有するドライブを複数個備えており、この複数個のドライブを1個のCPUによって管理し、制御する。複数のヘッドアクチュエータ1〜5は、互いに異なるメディアの記録・再生を行うために設けられており、それぞれの仕様は異なる。以下、この明細書では、「ヘッドアクチュエータ」は、ヘッドと、それを駆動するためのアクチュエータとを含む部分を指すものとする。DSP6〜10は同一のハードウェアおよびソフトウェアによって構成されている。しかし、ヘッドアクチュエータ1〜5の仕様、および記録・再生の対象であるメディアがそれぞれ異なっているため、DSP6〜10における様々な定数、例えばデジタルフィルタの係数等もDSP毎に異なる。

【0025】CPU11はROMを有しており、そこにメディアの種類、およびヘッドアクチュエータの仕様に応じた定数のセットを複数個予め格納している。CPU11は、各DSPからの情報に基づいて複数個のセットのうちからそのDSPに最適なセットを選択し、DSPに転送する。各DSPは受け取った定数のセットを用いてデジタルフィルタ等が実際に行う処理を確定する。

【0026】定数のセットの転送は以下のようにして行われる。光学式記録再生装置100の電源が投入されると、CPU11は、DSP6〜10のそれぞれがREADY状態にあるか否かを確認する信号を各DSPに送出する。READY状態であれば、DSP6〜10は、それぞれが制御するヘッドアクチュエータの仕様、および対応するメディアの種類を示す信号をそのレスポンスとして送出する。CPU11は、これらのレスポンスに基づいて、フィルタの係数値およびゲインの値等を含む定数のセットを各DSPに転送する。このようにしてCPU11は、複数のDSPのそれぞれに、対応するヘッドアクチュエータの仕様、およびメディアの種類に応じた定数を転送する。本実施例では、定数の1個のセットに、各DSP内のフィルタの係数値、およびゲインの値が含まれている例を説明する。

【0027】次に、1個のヘッドおよび1個のDSPを含む1個のディスクドライブの構成および動作を図2および図3を参照しながら説明する。なお他のドライブの構成および動作は、それぞれのヘッドの仕様が異なり、

それに応じてDSP内のフィルタおよび回路等の特性を変更するための定数が異なる以外は、以下に説明するドライブの構成および動作と同様である。

【0028】図2は、光学式記録再生装置100の1個のドライブの構成を示すブロック図である。

【0029】半導体レーザーなどの光源104から発生された光ビームは、カップリングレンズ105により平行光にされ、偏光ビームスプリッタ106により反射される。反射された光ビームは対物レンズ102によって、光ディスク101上に収束される。

【0030】収束された光ビームは、光ディスク101によって反射され、対物レンズ102、偏光ビームスプリッタ106をこの順に透過して、コリメータレンズ107に入射する。コリメータレンズ107によって光ビームは絞られ、続いてハーフミラー108によって2分割される。分割された光ビームの一方は、光検出器109に、他方は光検出器110に入力される。光検出器109および110はともに、2分割光検出器である。光検出器109、110は、それぞれ入力された光ビームを電気信号に変換し、出力する。光検出器110からの電気信号は、プリアンプ111および112を介して差動増幅器115に入力され、一方、光検出器109からの電気信号は、プリアンプ113および114を介して差動増幅器116に入力される。また、両光検出器109および110からの電気信号は加算増幅器117にも入力される。差動増幅器115の出力TEは、光ディスク101上に収束された光ビームと目的とするトラックとの位置関係を表すトラックずれ信号として用いられ、差動増幅器116の出力FEは、光ディスク101上の光ビームの収束状態を表すフォーカスずれ信号として用いられる。さらに、加算増幅器117の出力ASは、光ディスク101からの全戻り光量を表す信号となる。

【0031】これらの信号TE、FEおよびASはDSP141に入力され、まず減衰器118、119および120によって適正レベルに減衰される。DSP141は、これらの信号のうちの信号TEおよびFEに対して所定の演算処理を施した後に、処理された信号をそれぞれトラッキング駆動回路129およびフォーカス駆動回路134に与える。トラッキング駆動回路129は、DSP141によって処理されたトラックずれ信号TEに応じて、トラッキングアクチュエータ103を駆動し、対物レンズ102をディスクの半径方向に移動させる。このようにして、光ビームを目的とするトラック上に正確に収束させるトラッキングサーボが行われる。また、フォーカス駆動回路134は、DSP141によって処理されたフォーカスずれ信号FEに応じてフォーカスアクチュエータ131を駆動し、対物レンズ102を光ディスク101に対して垂直な方向に移動させる。このようにして、光ビームを常に所定の収束状態で光ディスク101上に収束させるようにフォーカスサーボが行われ

る。

【0032】DSP141において、減衰器からの信号TE、FEおよびASは、それぞれ、アナログデジタル変換器（以下、AD変換器と称す）121、122および123に入力される。各AD変換器は、入力されたアナログ信号を、例えば8ビットのデジタル値に変換し、出力する。AD変換器122から出力されたフォーカスずれ信号FEは、フィルタ132、152および133をこの順に経て、ゲイン調整を行うゲイン切り換え回路135に入力される。ここで、フィルタ132は高域のノイズを除去する低域通過フィルタ、フィルタ152はフォーカスサーボ系の位相を補償するための位相補償フィルタ、フィルタ133はフォーカスアクチュエータ131が有する高次共振をトラップし、ゲイン余有を確保するための帯域阻止フィルタである。これらのフィルタ132、152および133はいずれも、DSP141のソフトウェアにより演算処理を行うデジタルフィルタである。また、ゲイン切り換え回路135も同様にソフトウェアにしたがって演算処理を行う乗算器、またはバレルシフタ等で構成されている。ゲイン切り換え回路135においてゲイン調整されたフォーカスずれ信号は、DA変換器154を介してフォーカス駆動回路134へ出力される。

【0033】AD変換器121から出力されたトラックずれ信号TEは、トラッキングの極性を反転、非反転する極性切り換え回路124を介し、低域通過フィルタ125、位相補償フィルタ151および帯域阻止フィルタ127をこの順に経てゲイン切り換え回路128に入力される。ゲイン切り換え回路128においてゲイン調整されたトラックずれ信号は、DA変換器153を介してDSP141から出力され、トラッキング駆動回路129へ与えられる。

【0034】また、AD変換器123によってデジタル値に変換された信号ASは、光ディスク101からの光量の和をとって用いられる。例えば、この光量の和によってわり算を実行することにより、信号FEおよびTEは正規化される。

【0035】DSP141およびCPU142のハードウェア構成を図3に示す。図3に示すように、DSP141は、ソフトウェアを実行するためのRAM516およびROM517を備えている。ROM517は、ソフトウェアをコード化したプログラムを不揮発的に格納している。また、ROM517は、そのDSPのバージョン、種類等を表す情報、あるいはそのDSPを動作させるソフトウェアのバージョン、種類等を表す情報をコード化したものを装置情報として格納している。DSPのバージョン等を表す情報もソフトウェアのバージョン等を表す情報も、ヘッドアクチュエータの特性およびメディアの種類に応じて異なる。このため、この装置情報に基づけば、ヘッドアクチュエータの特性およびメディア

の種類を判断することができる。

【0036】先に述べたように光学式記録再生装置100の電源が投入されると、CPU142は、FLASHROM500に記憶されているプログラムにしたがって、DSP141内の定数の設定動作を開始する。まず、制御演算部524は、READY信号をポートAを介してDSP141に送出する。READY信号は、DSP141のポート1に入力され、コア518に送られる。READY信号を受け取ると、コア518は、ROM517に記憶されているプログラムにしたがい、同じくROM517に格納されている装置情報を信号VERとしてポート2からCPU142に送出する。信号VERは、CPU142のポートBに入力され、ここから制御演算部524に送られる。制御演算部524は、上述した装置情報に基づいて、ヘッドアクチュエータの特性、およびそのドライブが記録・再生を行うメディアの種類を判断し、判断結果に応じて、FLASHROM500に格納されているデジタルフィルタの係数、およびゲイン切り換え回路の切り換え値を含む定数の複数個のセットのうちから1つを選択する。選択されたセットの定数は、順次ポートCからDSP141に転送される。DSP141は、ポート3によって順次転送されてくる定数を受け取り、これらをRAM516に格納する。DSP141は、RAMに格納された定数を用いて各フィルタの特性を確定し、これにより、ヘッドアクチュエータの特性およびメディアの特性に最適な制御系を自動的に構築する。

【0037】DSP141への定数の転送が終了すると、CPU142は、ポートAから、スピンドルモータON、フォーカスサーボON、トラッキングサーボON等のコマンドをDSP141に送出する。DSP141は、これらのコマンドに応じて、ディスクドライブ装置を起動させる。また、CPU142は、ディスクドライブ装置が起動すると、I/F525を介して、ディスクドライブ装置が起動したことを示すOK信号を光学式記録再生装置100のホストコンピュータ501に送出する。

【0038】次に、上述したようにして転送された定数を用いた、DSP141のフィルタ及び回路等の特性の設定を図4～図9を参照しながら説明する。

【0039】図4は低域通過フィルタの構成の一例を示すブロック図である。図4に示すように、低域通過フィルタは、 $Z^{-1}$ で表される遅延器161、乗算器162、163および加算器164、165を有している。乗算器162、163の乗数a、bがヘッドアクチュエータの特性に応じて変更される値であり、これらの値はCPU142から転送される。これらの乗数a及びbを変更することにより、低域通過フィルタのカットオフ周波数をヘッドアクチュエータの特性に応じて変更することができる。図5(a)および図5(b)には、カットオフ



11

周波数を  $f_1$  から  $f_2$  に変更したときの図 4 の低域通過フィルタの周波数特性を例として示している。

【0040】図 6 は位相補償フィルタの構成の一例を示すブロック図である。図 6 に示すように、位相補償フィルタは、 $Z^{-1}$  で表される遅延器 171、乗算器 172、173 及び加算器 174、175 を有している。乗算器 172、173 の乗数  $c$ 、 $d$  が CPU 142 によって設定される値である。これらの乗数  $c$  および  $d$  を変更することにより、位相の遅延または進みが最大となる周波数をヘッドアクチュエータの特性に応じて変更することができる。図 7 (a) および図 7 (b) には、位相の遅延または進みが最大となる周波数を  $f_3$  から  $f_4$  に変更したときの位相補償フィルタの周波数特性を例として示している。

【0041】図 8 は帯域阻止フィルタの構成の一例を示すブロック図である。図 8 に示すように、帯域阻止フィルタは、 $Z^{-1}$  で表される遅延器 181、182、乗算器 183、184、185、186 及び加算器 187、188、189、190 を有している。乗算器 183~186 の乗数  $e$ 、 $f$ 、 $g$ 、 $h$  が CPU 142 によって設定される定数であり、これらを変更することにより、トラップ中心周波数をヘッドアクチュエータの特性に応じて変更することができる。図 9 (a) および図 9 (b) には、トラップ中心周波数を  $f_5$  から  $f_6$  に変更したときの帯域阻止フィルタの周波数特性を例として示している。

【0042】フィルタの特性を決定するこれらの定数は、上述したように、CPU 142 によってヘッドアクチュエータの特性に応じて選択されたものであり、DSP 141 の RAM 上に書き込まれている。RAM 上に書き込まれたこれらの定数を、CPU 142 により書き換えれば、DSP 141 の各フィルタの特性を自由に変更することができる。なお、DSP 141 の各フィルタの構成は、上述した構成には限られない。ソフトウェアによる処理を変えれば、それに対応してフィルタの構成も変更され得るのはもちろんである。

【0043】また、図 2 に示されているゲイン切り換え回路 128 及び 135 のゲインも、ヘッドアクチュエータの特性、特にフォーカスアクチュエータ、トラッキングアクチュエータおよびリニアモータの駆動感度に応じて変更される。ゲイン切り換え回路 128 および 135 のゲインの変更は、上述したフィルタの場合と同様に、その回路を構成する乗算器の乗数を変更することにより行われる。

【0044】上述した例では、説明を簡単にするために、CPU 142 から転送され、DSP 141 の RAM 上に設定される定数にフィルタの係数値およびゲインの設定値が含まれている場合を説明した。しかし、実際には、ディスクの種類にあわせて設定される定数も含まれる。このような定数の 1 つは減衰器 118、119 及び

12

120 の減衰量である。ディスクによっては反射率が異なるために再生時あるいは記録時に必要なレーザ発光パワーにも差異がある。このため、光検出器 109、110 によって検出される光量がディスクによって異なる。したがって、レーザの発光パワーに応じて、減衰器 118、119 および 120 の減衰量を変更する必要がある。また、ディスクの種類によってはランド部をデータ領域として使用するもの、グルーブ部をデータ領域として使用するものがある。このため、ランド部およびグルーブ部のいずれをデータ領域として使用するかに応じて、極性切り換え回路 124 の極性を適合させる必要がある。極性の変更は、公知のどのような方法によって行ってもよい。上述したように極性切り換え回路 124 に与えられる信号がデジタル信号であれば、例えば 2 の補数をとるという処理により簡単に極性を変更することができる。

【0045】このように CPU 142 は、各 DSP から受け取った装置情報に基づいて、その DSP によって制御されるヘッドアクチュエータの特性を判断し、その判断結果に応じて各 DSP 内のフィルタ等の定数を設定する。この設定は、予め CPU 142 の ROM に格納されている定数の複数個のセットのうちから、ヘッドアクチュエータの特性に応じた 1 つのセットを選択し、そのセットの定数を CPU 142 から各 DSP の RAM に転送することによって行われる。これにより、各 DSP のフィルタの定数、ゲイン切り換え回路のゲイン値、減衰器の減衰量等は、その DSP が制御するヘッドアクチュエータの特性に応じた最適な値に設定される。このようにして、CPU 142 は、全ての DSP に対して、それが制御するヘッドアクチュエータの特性に応じた定数のセットを転送する。したがって、1 個のヘッドと 1 個の DSP とをそれぞれが有するドライブを複数個備えていても、1 個の CPU のみで制御することが可能である。その結果、低コストで多機能な光学式記録再生装置を実現することができる。

【0046】また、ドライブを 1 個しか備えていない場合であっても、DSP に装置情報を格納しておきさえすれば、DSP の各フィルタの定数等は光学式記録再生装置の立ち上げ時に自動的に設定される。したがって、用いられるヘッドアクチュエータに応じた特性を有するフィルタや回路を予め DSP において確定しておく必要はない。このため、仕様が異なるヘッドアクチュエータ毎に DSP のハードウェアおよびソフトウェアを設計する必要はなく、どのような仕様のヘッドアクチュエータに対しても同一のハードウェアおよびソフトウェアによって構成された DSP を用いることができる。

【0047】以上説明したように、本発明によれば、CPU は、ドライブ毎に付加された特定の装置情報を受け取り、これに基づいて、DSP 内のフィルタおよび回路等の特性を決定するための定数を DSP の RAM に設定



する。これにより、DSPは、制御するヘッドアクチュエータの特性に最適な特性を有するようにフィルタおよび回路等を自動的に構築し、その結果、DSP内の制御系をヘッドアクチュエータの特性に最適な制御系を構築する。したがって、これまでのように装置の種類（記録・再生の対象となるメディアの種類）、バージョンアップ、ヘッドアクチュエータの仕様変更等に応じてCPUのプログラムあるいはDSPのプログラムを書き換えたり、DSP自体を取り換えたりする等の作業がなくなり、それにより光学式記録再生装置の生産性を大きく向上させることができる。

【0048】また、上述したように、DSP内のフィルタおよび回路等の定数は、装置立ち上げ時にCPUによって設定されるので、各ヘッドアクチュエータの特性に応じた独自のDSPを用いる必要はない。そのような特性のヘッドアクチュエータに対しても、同一のハードウェア構成およびソフトウェア構成を有するDSPを用いることができる。この結果、DSPを制御するためのCPUとこれらのCPUを管理するためのCPUとを設ける必要はなくなり、1つのCPUによって全てのDSPの制御・管理を行うことが可能となる。したがって、このような複雑で多機能な装置においても低コスト化を図ることができる。

【0049】上述したような手順でDSP141内のフィルタおよび回路の特性が確定されると、次に、CPU142は情報の記録・再生を行うことができる状態へ装置を立ち上げる制御を開始する。この制御では、従来の光学式記録再生装置と同様に、CPU142は、まず、DSP141に対してフォーカスサーボON（FCO N）、トラッキングサーボON（TRON）等の一連のコマンドを送出する。コマンドを受け取ると、DSP141はフォーカスサーボおよびトラッキングサーボを動作させ、これにより光ビームをディスク101上の所定のトラックに追従させる。ただし、一連のコマンドを送出するシーケンスは、ディスクの種類、装置の種類によって変えることができる。例えばCDなどを再生する場合には、まず内周のTOC領域を読む必要がある。このため、立ち上げ時には最初に内周にヘッドを移動すれば、光学式記録再生装置の立ち上げを速く、かつ効率よく行うことができる。また、記録可能なディスクでは、ディスクの種類によって調整領域、コントロールトラックの位置が変化するので、そのディスクのフォーマットに応じて最初に外周または内周に移動するような立ち上げ手順を実施する。

【0050】なお、装置の製造時に、EEPROM143に半導体レーザ104、カップリングレンズ105、偏光ビームスプリッタ106、対物レンズ102、コリメータレンズ107、ハーフミラー108、光検出器109、110といったヘッドに含まれる光学素子の種類あるいはその特性を表すパラメータ、あるいはフォーカ

スアクチュエータ、トラッキングアクチュエータの種類あるいはその特性を表すパラメータが書き込んでおくこともできる。このような場合には、CPU142は、装置の起動時に上述したDSP141内のフィルタおよび回路等の定数の設定を行った後に、EEPROM143に書き込まれているパラメータを読み込む。続いて、CPU142内のFLASHROM等にアクセスし、先にDSP141に転送された定数のセットよりもふさわしい定数のセット、あるいは既にDSP141に設定された定数以外の定数のセットを選択し、それをDSP141に向けて転送する。このようにして、EEPROM143からのパラメータに応じて、DSP141の装置情報に基づいて設定された定数を更新、あるいは追加する。これにより、DSP141内の各フィルタおよび回路の特性を個々のヘッドアクチュエータのばらつきに適合させることができ、DSP141内の制御系をよりヘッドアクチュエータの特性に適した制御系とすることができる。

【0051】特に、装置の製造工程のうちのヘッドユニットの製造調整工程において、ヘッドのその時点での調整値あるいはヘッドの特性等を表すパラメータをEEPROM143に書き込んでおけば、完成したヘッドユニットをそのままディスクドライブに搭載するだけで、DSP141内の各フィルタおよび回路等の定数が自動的にそのヘッドにあわせて調整される。このため、ヘッドユニットをディスクドライブに搭載した後に、ヘッドに合わせて装置側で再度調整あるいは学習等をする必要がなくなる。また、ヘッドユニット内の半導体レーザ104やアクチュエータ103および131が破損した場合でも、ヘッドユニットを交換するだけでDSP141内のフィルタおよび回路等の特性を決定する定数は自動的に交換後のヘッドユニットにあわせて変更されるので、調整作業を特に行う必要はない。このため、光学式記録再生装置のメンテナンスを非常に容易に行うことができる。

【0052】なお、上記実施例では、光ディスクを記録・再生する光学式記録再生装置を例として本発明を説明したが、例えば光磁気ディスク記録再生装置のような記録媒体に光学的に記録・再生を行う装置であれば、記録媒体の種類を問わず、上記実施例で述べた効果と同様の効果が得られるのはもちろんである。

【0053】また、上記実施例では、DSP141内の各フィルタおよび回路等の特性を変更しなければならない主な要因として、ヘッドアクチュエータの特性が異なること、およびメディアの種類が異なることを挙げている。しかし、ディスクドライブの制御系を構築する際に考慮しなければならない要因が増えれば、それに応じてCPUのFLASHROMに予め格納する定数のセットの数を増やせばよいだけで上記実施例で述べたのと同様の効果が得られるのはもちろんである。

## 【0054】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の光学式記録再生装置では、各ドライブのヘッドアクチュエータの特性および各ドライブが記録・再生を行う記録媒体の特性に関する装置情報を各ドライブのDSPに付加しておき、CPUは各ドライブの装置情報に基づいて、DSP内のフィルタおよび回路等の特性を決定するための定数をDSPのRAMに設定する。これにより、DSPは、対応するヘッドアクチュエータおよび記録媒体に最適な特性を有するようにフィルタおよび回路等を自動的に構築し、その結果、DSP内の制御系をヘッドアクチュエータの特性に最適な制御系を構築する。したがって、これまでのように装置の種類（記録・再生の対象となるメディアの種類）、バージョンアップ、ヘッドアクチュエータの仕様変更等に応じてCPUのプログラムあるいはDSPのプログラムを書き換えたり、DSP自体を取り換えたりする等の作業がなくなり、それにより光学式記録再生装置の生産性を大きく向上することができる。

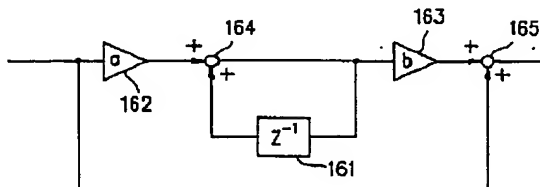
【0055】また、上述したDSP内のフィルタおよび回路等の定数の設定は、装置立ち上げ時にCPUによって行われる。このため、各ヘッドアクチュエータの特性および記録媒体の特性に応じた独自のDSPをドライブ毎に用いる必要はない。どのような特性のヘッドアクチュエータに対しても、同一のハードウェア構成およびソフトウェア構成を有するDSPを用いることができる。この結果、DSPを制御するためのCPUとこれらのCPUを管理するためのCPUとを設ける必要はなくなり、1つのCPUによって全てのDSPの制御・管理を行うことが可能となる。したがって、このような複雑で多機能な装置においても低コスト化を図ることができる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】複数のディスクドライブを搭載した本発明の光学式記録再生装置の概略構成を示すブロック図である。

【図2】ディスクドライブ制御装置の詳細な構成を示す

【図4】



ブロック図である。

【図3】本発明におけるDSPおよびCPUのハードウェア構成を示すブロック図である。

【図4】本発明のDSPにおける低域通過フィルタの構成の一例を示すブロック図である。

【図5】(a) および (b) は、それぞれ、図4の低域通過フィルタの周波数特性の例を示す図である。

【図6】本発明のDSPにおける位相補償フィルタの構成の一例を示すブロック図である。

【図7】(a) および (b) は、それぞれ、図6の位相補償フィルタの周波数特性の例を示す図である。

【図8】本発明のDSPにおける帯域阻止フィルタの構成の一例を示すブロック図である。

【図9】(a) および (b) は、それぞれ、図8の帯域阻止フィルタの周波数特性の例を示す図である。

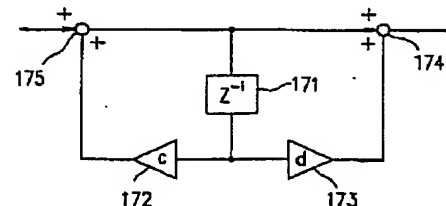
【図10】従来のディスクドライブ制御装置の構成の一部を示すブロック図である。

【図11】従来の複数のディスクドライブを搭載した装置の構成を示すブロック図である。

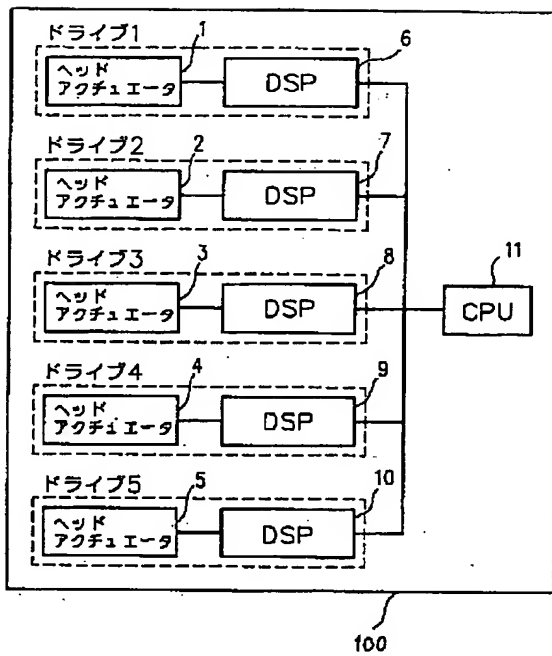
## 【符号の説明】

- 1、2、3、4、5 ヘッドアクチュエータ
- 6、7、8、9、10 DSP
- 11 CPU
- 100 ディスクドライブ制御装置
- 118、119、120 減衰器
- 121、122、123 AD変換器
- 124 極性切換回路
- 125、132 低域通過フィルタ
- 127、133 帯域阻止フィルタ
- 128、135 ゲイン切換回路
- 141 DSP
- 142 CPU
- 143 EEPROM
- 151、152 位相補償フィルタ
- 153、154 DA変換器

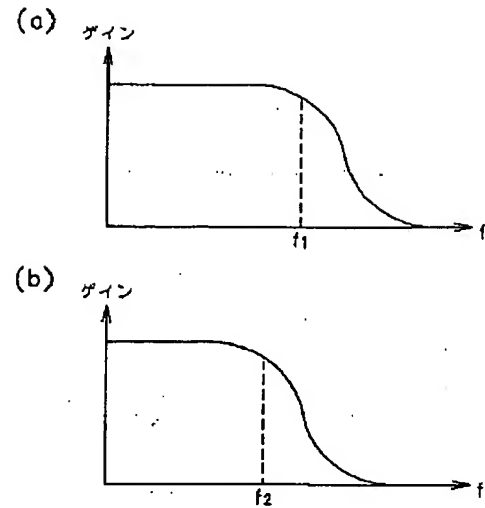
【図6】



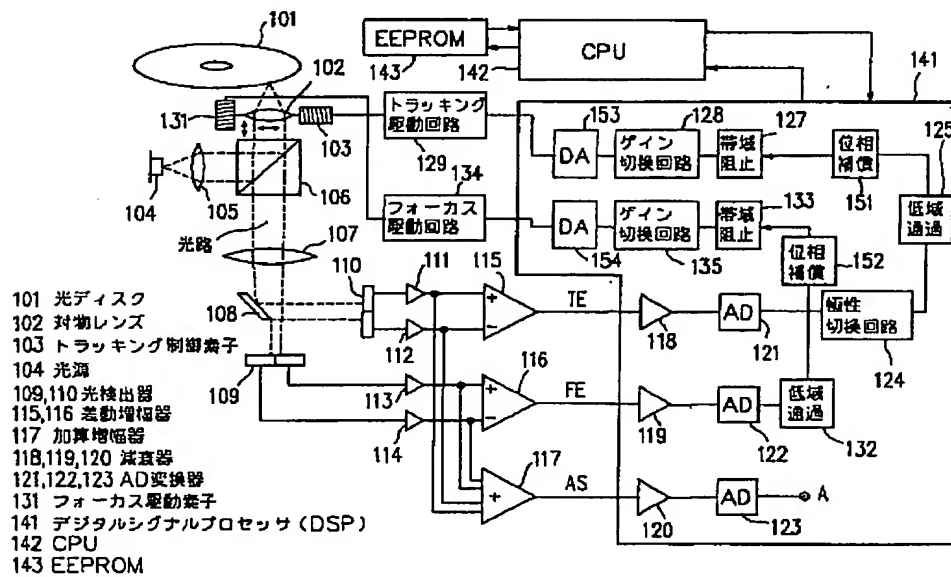
【図1】



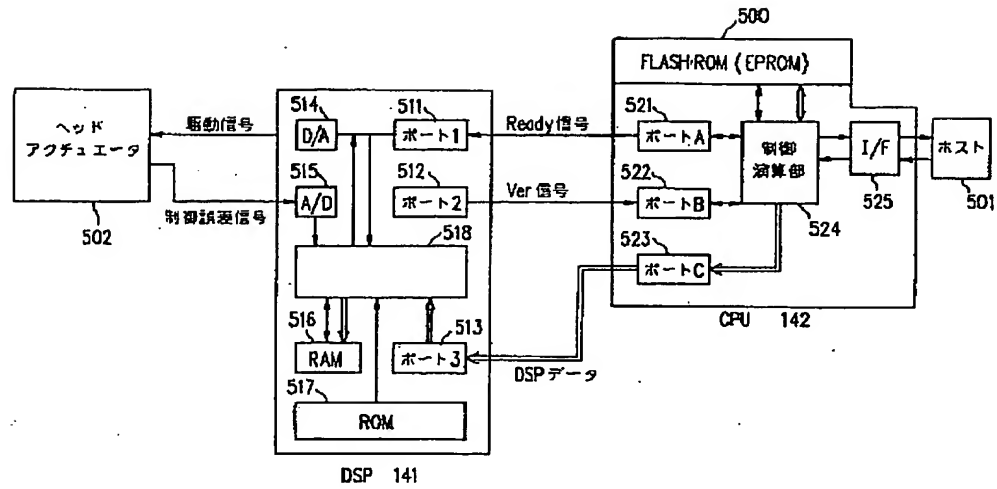
【図5】



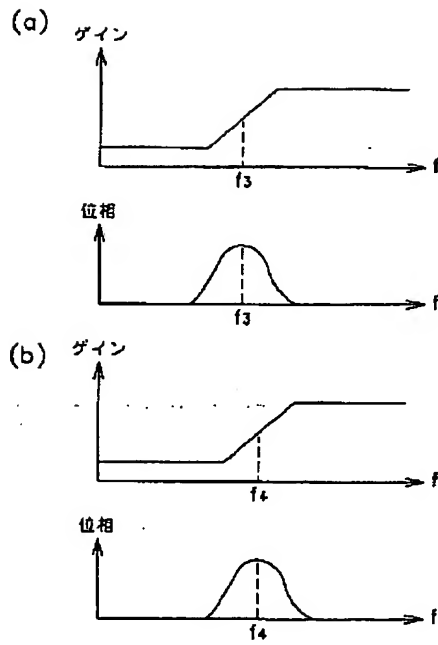
【図2】



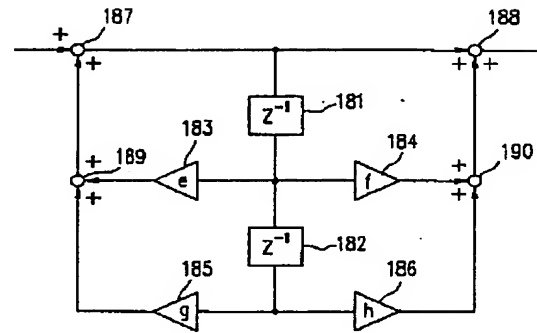
【図 3】



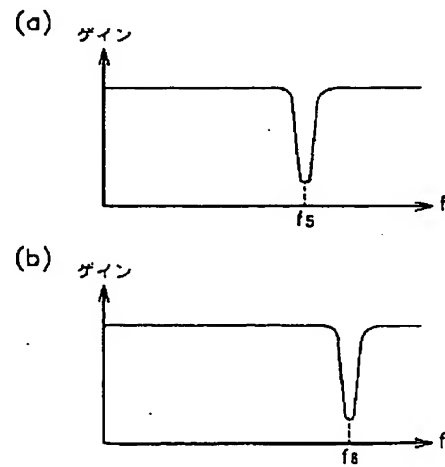
【図 7】



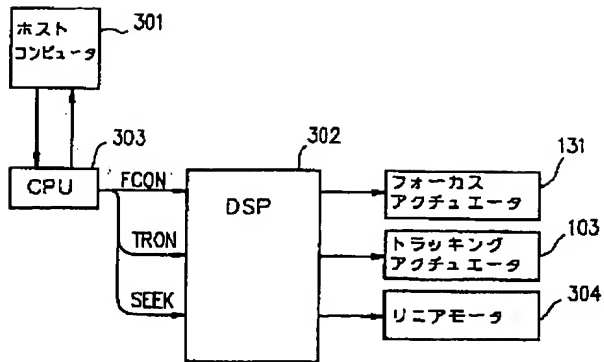
【図 8】



【図 9】



【図 10】



【図 11】

